

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-182551

⑬ Int. Cl.*	機別記号	府内整理番号	⑭ 公開 平成3年(1991)8月8日
C 08 L 77/00	L Q Y	9053-4 J	
C 08 K 3/08	KKQ	7167-4 J	
3/22	KKR	7167-4 J	
3/34	KKT	7167-4 J	
7/02	KLC	7167-4 J	
9/06	KLD	7167-4 J	
F 16 F 15/02	Q	6581-3 J	

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全6頁)

⑮ 発明の名称 防振樹脂組成物及びこの防振樹脂組成物を用いた防振支持装置

⑯ 特 願 平1-320563  
 ⑰ 出 願 平1(1989)12月12日

⑱ 発明者 芳 中 實	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発明者 朝 倉 実 三	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発明者 村 澤 浩 一 郎	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発明者 松 尾 光 二 郎	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発明者 八 木 順	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出願人 松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代理人 弁理士 星野 恒司	大阪府門真市大字門真1006番地	

### 明細書

#### 1. 発明の名称

防振樹脂組成物及びこの防振樹脂組成物を用いた防振支持装置

#### 2. 特許請求の範囲

- (1) ナイロン樹脂と、酸化亜鉛ウイスカーと、ガラス繊維と、前記酸化亜鉛ウイスカーとガラス繊維以外の無機充填剤とからなる防振樹脂組成物。
- (2) 前記ナイロン樹脂に対する酸化亜鉛ウイスカーの重量化が5~60%，ナイロン樹脂に対するガラス繊維の重量比が5~50%，ナイロン樹脂に対する無機充填剤の重量比が5~140%であることを特徴とする請求項(1)記載の防振樹脂組成物。
- (3) 前記酸化亜鉛ウイスカーが、核部と、この核部から異なる複数方向に伸びた針状結晶部とを有し、かつ針状結晶部の基部から先端までの長さが3μm以上であることを特徴とする請求項(1)記載の防振樹脂組成物。
- (4) 前記酸化亜鉛ウイスカーが、シラン系化合物で表面処理を施したものであることを特徴とする請求項(1)記載の防振樹脂組成物。

物で表面処理を施したものであることを特徴とする請求項(1)記載の防振樹脂組成物。

(5) 前記無機充填剤が、マイカ、金属粉末、金属化合物粉末の少なくとも1種類以上からなることを特徴とする請求項(1)記載の防振樹脂組成物。

(6) 請求項(1)記載の防振樹脂組成物を、機器を支持する支持部分に設けたことを特徴とする防振支持装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

##### (産業上の利用分野)

本発明は、振動吸収性能に優れた防振樹脂組成物及びこの防振樹脂組成物を用いた防振支持装置に関するもの。

##### (従来の技術)

従来、この種の防振材料としては、防振金属、セラミック、ゴム、樹脂などが用いられていた。特に、ゴム、樹脂には、機械的強度の向上のためガラス繊維、炭素繊維、チタン酸カリウムなどの針状無機物が、また振動吸収性能の尺度である損失係数の向上のためにマイカなどの鱗片状無機

物が、単独または複数種混合されていた。

また、特に樹脂としては、耐摩耗性を有し、かつそれ自体が比較的振動吸収性能に優れ、振動部分の固定脚として適したポリアミド系ナイロン樹脂が広く用いられていた。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記の従来の防振材料のうち、防振金属、あるいはセラミックは、防振効果は優れているものの、その構成や製造方法が複雑なため、極めて高価なものであり、防振支持装置として、業務用オーディオ機器の固定脚などのごく限られた用途に用いられているに過ぎない。

一方、ゴム、あるいは樹脂に前記針状無機物を添加すると機械的強度が向上し、特に重量物に防振支持装置としては適するが、損失係数が減少し十分な振動吸収効果が得られなくなるという問題があった。またマイカなどの鱗片状無機物を用いると、損失係数は向上するものの、機械的強度、特にウエルド部での強度が著しく低下し、防振支持装置用の材料としては適さない。

ことを特徴とする。

(作用)

上記の手段を採用したため、酸化亜鉛ウイスカーの有する形状特殊性及びその高い比重の作用と、ガラス繊維のもたらす優れた機械的強度と、マイカのもたらす高周波領域における大きな損失係数と、金属粉末、金属酸化物粉末のもたらす低周波領域における大きな損失係数との相乗効果によって、広い周波数範囲における優れた振動吸収効果と、重量物にも絶え得る大きな機械的強度を備えた防振樹脂組成物となり、またこの防振樹脂組成物を機器の支持部分に設けることにより、各種の機器の支持部分の防振が広範囲で、かつ良好になされる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を説明する。

一般に高分子粘弾性物の振動吸収機構は以下の如く説明される。すなわち、高分子粘弾性物に振動という形で外部応力が加えられると、分子の直鎖と側鎖あるいは直鎖四士の絡み合いが引き伸ば

また概して上記のゴム、樹脂に無機物を添加した材料系では、比重が比較的小いため低周波の振動に対しては十分な振動吸収効果を示さないという問題があった。

本発明の目的は、上記の状況に鑑み、重量物にも耐えうる機械的強度を有し、かつ大型モーター及びエンジンなどから発する低い周波数の振動から、ビデオテープレコーダーやコンパクトディスクプレーヤーなどに内蔵される小型モーターや各種機械部品から発する比較的高い周波数の振動までに対し良好な振動吸収効果を示す防振樹脂組成物及びこの防振樹脂組成物を用いた防振支持装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記の課題を解決するため、本発明は、防振樹脂組成物として、ナイロン樹脂と、酸化亜鉛ウイスカーと、ガラス繊維と、前記酸化亜鉛ウイスカーとガラス繊維以外の無機充填剤とからなることを特徴とし、また防振支持装置として、上記の防振樹脂組成物を機器を支持する支持部分に設けた

され、その後、応力が取り除かれると、分子がもとの位置に戻るまでの分子間の摩擦により、振動エネルギーは熱エネルギーとして外部に放出される。その際、放出効率は高分子粘弾性物の物性値、特に弾性率に依存することが知られている。

針状無機物や鱗片状無機物は、概してその大きなアスペクト比から樹脂の流れに対して配向し、その結果、樹脂成形物中のマクロ的物性値に異方性を生じることとなる。したがって、上述した説明のごとく分子間の摩擦の起る頻度にも異方性が生じ、効率的なエネルギー放出の妨げとなる。

そこで本実施例では、核部とこの核部から異なる複数方向に伸びた針状結晶部とを有するテトラボット状構造を有する酸化亜鉛ウイスカーを用いた。その形状から容易に想像できるようにマトリックス樹脂であるナイロン樹脂中の物性値の3次元的等方性を保障し、効率的なエネルギー放出を可能とする。第1図は本実施例で用いる酸化亜鉛ウイスカーの結晶の構造を示すものであり、その形状の特異性が容易に確認できる。

本実施例で用いる酸化亜鉛ウイスカーレは、その比重が5.78(g/cm<sup>3</sup>)と他の無機化合物(たとえばガラス繊維)の約2倍あり、ウイスカーレとしての補強効果と同時に容易に高比重樹脂組成物を提供することができる。さらにより高比重が必要な場合は、適宜に金属粉末、金属酸化物粉末などを添加すればよい。

また本実施例で用いる酸化亜鉛ウイスカーレは、金属亜鉛粒子を加熱処理して得られ、それ自身を含めて量産的であり、バンパリーミキサー、スクリュー押出し機、ロールミルなどの通常の樹脂混練法により容易に分散され、特別な構成や工法を追加する必要はない。

また本実施例で用いる酸化亜鉛ウイスカーレは、ナイロン樹脂との結合力を向上させるため、シラン系化合物で表面処理することが望ましい。その方法としては、シラン系化合物から成る表面処理剤の溶液に浸した後、乾燥するとよい。

さらに本実施例で用いる酸化亜鉛ウイスカーレは、針状結晶部の基部から先端までの長さが3μ以上

合には得られない作用である。

さらに、前記マイカ、金属粉末、金属酸化物粉末などの無機充填剤の2種類以上の複合により、各無機充填剤の有する作用が相乗効果として現われる。

またナイロン樹脂中に針状の酸化亜鉛ウイスカーレが存在することがある。これは複数方向に伸びた針状結晶部が折損した物であり、針状繊維として作用する。

酸化亜鉛ウイスカーレと、ガラス繊維と、酸化亜鉛ウイスカーレとガラス繊維以外の無機充填剤の添加量は、本発明者らの検討の結果、以下の理由により実験的に見いだされたものである。すなわち、

1) 各添加物ともナイロン樹脂に対する重量比が5%未満ではほとんど効果が得られない。

2) 酸化亜鉛ウイスカーレの添加量は、ナイロン樹脂に対する重量比が60%を超えると酸化亜鉛ウイスカーレ同士の絡み合度合いが大きくなり、ナイロン樹脂中で凝集状態となり応力が集中して、機械的強度の著しい低下を招くことが確かめられ

であることが望ましい。これは3μ以下の酸化亜鉛ウイスカーレは、ナイロン樹脂中で単なる球状粒子としてしか作用せず、上述した酸化亜鉛ウイスカーレ独自の効果が得られないからである。

上記の酸化亜鉛ウイスカーレは、ガラス繊維との複合によりガラス繊維の有する機械的強度の向上効果を補いつつ、効果的に比重を高めるとともに損失係数の低下を最小限に止める作用をもたらす。これはガラス繊維を単体で用いた場合には得られない作用である。

また無機充填剤であるマイカとの複合によりマイカの有する高い損失係数、特に比較的高い周波数領域における高い損失係数を補いつつ、効果的に機械的強度を高める作用をもたらす。これはマイカを単体で用いた場合には得られない作用である。また他の無機充填剤である金属粉末、金属酸化物粉末などの高比重物質との複合により、さらにより一層の高比重が得られるのみならず、効果的に機械的強度を高める作用をもたらす。これは、金属粉末、金属酸化物粉末などを単体で用いた場合

た。

3) ガラス繊維の添加量は、ナイロン樹脂に対する重量比が50%を超えると損失係数が著しく低下した。

4) 酸化亜鉛ウイスカーレとガラス繊維以外の無機充填剤の添加量は、ナイロン樹脂に対する重量化が140%を超えると、均一な混練、成形が著しく困難となった。特にマイカを用いた場合、均一な混練に多大な時間を要し、さらに凝集体が多く見られた。

以下、本発明の実施例について具体的に説明する。結果は比較例と共に表1にまとめて示した。なお、本実施例、比較例に用いて試料、試験装置、試験方法は以下の通りである。

射出成形機(温度260℃, 壓力810kg/cm<sup>2</sup>, トータルサイクル60秒)

### 比較例 1～3

ナイロン樹脂(ナイロン 6)に酸化亜鉛ウイスカーをナイロン 6 に対する重量比 8, 20, 35%となるように添加し、各種特性を測定したものである。また比較例 5~10 に順にナイロン 6 単体、ガラス繊維のみをナイロン 6 に対する重量比で 20, 35% 添加したもの、同じくマイカのみを 20% 添加したもの、同じく酸化鉛粉末を 20% 添加したもの、同じくステンレスビーズを 20% 添加したものの各種特性を測定して示した。

酸化亜鉛ウイスカーの特異な結晶構造及びその高い比重の効果により、機械的強度と、損失係数が向上するという効果が得られている。

また比較例5～7よりガラス纖維の添加は機械的強度を向上させるが、損失係数を低下させることが理解できる。

さらに、比較例8~10よりマイカの添加は損失係数、特に高周波領域での損失係数を効果的に向

- ・ 酸化亜鉛ウイスカー：針状結晶部の基部から先  
端までの長さが3mm以上  
のものが95%以上含まれ  
るもの。
  - アミノシラン化合物によ  
り表面処理が施されたも  
の。
  - ・ ナイロン6：東レ（株）製 東レナイロン  
C M 1017
  - ・ ガラス繊維：日本電気硝子（株）製  
E C S 105 T 321 表面処理品
  - ・ マイカ：クラレ（株）製 スゾライトマイカ  
200-K I
  - ・ 酸化鉛粉末：リサージ
  - ・ ステンレスビーズ：S U S 304
  - ・ 曲げ強度：A S T M - D 747
  - ・ 引張破断強度：A S T M - D 638
  - ・ 極点係数：振動リード法
  - ・ 試料作成：スクリュー押出機（温度250°C，ス  
リュ-44mm<sup>2</sup>，2輪）

上させるが、機械的強度はガラス纖維、酸化亜鉛  
ウイスカーに及ばないことがわかる。また酸化鉛、  
ステンレススピーズの添加は比重を著しく上昇させ、  
特に低周波領域での損失係数を効果的に向上させ  
ていることが理解できる。

#### 比較例 4

酸化亜鉛ウイスカーとガラス繊維と共にナイロン6に対する重量比で20%ずつ添加したものである。

機械的強度は酸化亜鉛ウイスカーよりガラス繊維  
添加の相乗効果により比較例2、比較例6と比べ  
て向上しておりガラス繊維を入れることによる損  
失係数の低下が酸化亜鉛ウイスカーより存在により  
補償されている。

### 实施例 1

比較例4の構成にマイカ20重量%を添加したるものである。比較例8での作用と同様の作用により、比較例4と比べ、特に高周波領域での損失係数が向上している効果が理解される。

## 实施例 2

実施例1の構成に酸化亜鉛ウイスカーを追加添加し、35重量%としたものである。比較例1～3での作用と同様の作用により、実施例1と比べ機械的強度、損失係数とも向上している効果が理解される。

#### 実施例3

実施例2の構成にマイカを追加添加し50重量%とし、さらに酸化鉛粉末を20重量%添加したものである。比較例8、9での作用と同様の作用により、高周波と低周波の両領域で損失係数が向上している理解される。

また、比較例11に酸化鉛粉末の変わりにステンレスビーズを用いたものの結果を示すが、比重を高める効果により低周波領域での損失係数を向上させるという定性的効果については変わらない。

#### 比較例12

実施例3と同じ構成で、酸化亜鉛ウイスカーに表面処理をしないで用いたものである。ナイロン6との結合が弱まるため、機械的強度が実施例3を下回っていることが理解される。

%の振動レベルの低減効果が得られた。

また実施例3で得られた防振樹脂組成物を用いてビデオテープレコーダー用固定脚(直径58mm、厚さ10mm)を作成し、その振動吸収効果について調べた。測定の基本構成、測定方法は上述の測定方法と同様である。比較として比較例5で得られた組成物を用いたものを同様の方法で評価した。その結果、実施例3の組成物を用いた固定脚は、高周波領域での損失係数も大きいために、約32%の振動レベルの低減効果が得られた。

なお、本実施例では一般的な各種の酸化防止剤、紫外線吸収剤などの安定剤及び一般的な顔料、エチレン-オレフィンゴム複合体などの添加は任意になし得る。このようにすることにより、各種の防振支持装置に適した防振樹脂組成物の改質が容易になし得る。

また本実施例では金属化合物として酸化鉛を用いたが、これに限定されるものではなく、例えばフェライト、電化鉄のような複合化合物でもよい。これは、酸化鉛の毒性を回避したい場合に特に有

#### 比較例13

実施例3と同じ構成で、酸化亜鉛ウイスカーの針状結晶部の基部から先端までの長さが3μ以下の中ものが80%以上含まれるもの用いたものである。酸化亜鉛ウイスカーが単に球状粒子としてしか作用していないため、実施例3と比べ機械的強度、損失係数とも劣っていることがわかる。

次に、実施例3で得られた防振樹脂組成物を用いて固定脚を作成し特性を確認した実施例について説明する。

すなわち、実施例3で得られた防振樹脂組成物を用いて電気洗濯機固定脚(直径70mm、厚さ20mm)を作成し、その振動吸収効果について調べた。具体的には、洗濯機の側面部のほぼ中央部に振動レベル計を取りつけ、通常運転時の振動の大きさ(振動加速度レベル)を測定した。比較として比較例5で得られた組成物を用いたものを同様の方法で評価した。その結果、実施例3の組成物を用いた固定脚は、比較例5の組成物を用いたものに比べ低周波領域での損失係数が大きいために、約25

効である。

また本実施例では金属粉末としてステンレスビーズを用いたが、これに限定されるものではなく、例えば銀粉末、銅粉末などを用いてもよい。この場合、より一層比重を高める作用をもたらすこととなる。

さらに本実施例では、防振支持装置を固定脚として説明したが、これは支持装置であれば、例えばキャスター、車輪状の可動式支持脚であってもよい。この場合、ナイロン6の耐摩耗性がよく効果的に作用することとなる。

また本実施例の防振支持装置を、洗濯機、ビデオテープレコーダーに用いて評価したが、これらは低周波及び高周波振動を発する機器の代表として示したにすぎず、例えば、モーター、冷蔵庫、自動車のエンジン、テレビ、ラジオ、コンパクトディスクプレイヤー、カセットテープレコーダーなどの各種機器における防振支持装置として用いることができる。

また本実施例における固定脚の評価として実施

例3の防振樹脂組成物を用いたが、これに限定されるものではなく、例えば、より高周波領域における損失係数を向上させたい場合、酸化亜鉛ウイスカーや、マイカの添加量をさらに増加させた組成を用いることなど、本実施例及び比較例の結果より、特許請求の範囲において適宜に選択なし得る。

(発明の効果)

本発明によれば、酸化亜鉛ウイスカーやガラス繊維と無機充填剤との複合効果により、機械的強度が優れ、かつ広い周波数範囲において優れた振動吸収特性を有する防振樹脂組成物及びこの防振樹脂組成物を用いた防振支持装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の防振樹脂組成物に用いられる酸化亜鉛ウイスカーやの結晶の構造を示すものである。

特許出願人 松下電器産業株式会社

代理人 里野恒司

第一図

